

6/9/1

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI
(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

004099058

WPI Acc No: 1984-244599/198440

XRAM Acc No: C84-103256

XRPX Acc No: N84-182960

Optical transmitter-receiver - with optical fibre and unit controlled LED and photodiode in turn

Patent Assignee: KABELMETAL ELECTRO GMBH (GUTE); SIEMENS AG (SIEI)

Inventor: BAUM W; CUNO H H; HATZINGER G; SPATH W

Number of Countries: 004 Number of Patents: 003

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 3311038	A	19840927	DE 3311038	A	19830325	198440 B
EP 120457	A	19841003	EP 84103112	A	19840321	198440
JP 59181835	A	19841016	JP 8455201	A	19840322	198447

Priority Applications (No Type Date): DE 3311038 A 19830325

Cited Patents: 2.Jnl.Ref; A3...8633; DE 2924581; DE 3206069; DE 3337131; EP 53742; GB 2042804; JP 57078186; JP 57173984; No-SR.Pub; US 4176367; US 4292512

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
DE 3311038	A		11		
EP 120457	A	G			

Designated States (Regional): DE FR IT

Abstract (Basic): DE 3311038 A

An optical transmitter/receiver for the transmission of optical signals has an optical light guide fibre (1) embedded at its end (2) in an immersion (10) of transparent plastic, covered by an opaque plastic foil (11). The immersion lies in a hole (12) of a photodiode receiver (13) with a pn-junction (14). The LED transmitter (15) with its pn-junction (16) lies central to the hole. A control unit (18) controls the receiver (13) to operate in turn with the transmitter (15) and to use it as a monitor for the transmitter.

ADVANTAGE - This permits a bidirectional data interchange with a min. of components.

3/5

Title Terms: OPTICAL; TRANSMIT; RECEIVE; OPTICAL; FIBRE; UNIT; CONTROL; LED ; PHOTODIODE; TURN

Index Terms/Additional Words: FIBRE-OPTIC; LIGHT; EMIT; DIODE

Derwent Class: L01; V07; W02

International Patent Class (Additional): H01L-031/16; H04B-009/00

File Segment: CPI; EPI

Manual Codes (CPI/A-N): L03-G

Manual Codes (EPI/S-X): V07-G10B; V07-G10C; W02-C04

THIS PAGE BLANK (USPTO)



25.03.1983

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 84103112.3

(51) Int. Cl.³: H 01 L 31/16
H 04 B 9/00

(22) Anmeldetag: 21.03.84

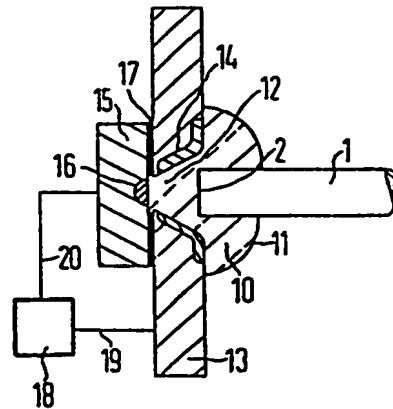
(30) Priorität: 25.03.83 DE 3311038

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.10.84 Patentblatt 84/40(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR IT(71) Anmelder: kabelmetal electro Gesellschaft mit
beschränkter Haftung
Kabelkamp 20 Postfach 260
D-3000 Hannover 1(DE)(71) Anmelder: Siemens Aktiengesellschaft
Berlin und München Wittelsbacherplatz 2
D-8000 München 2(DE)(72) Erfinder: Baum, Walter, Dipl.-Phys.
Wedemeyerstrasse 9
D-3000 Hannover 1(DE)(72) Erfinder: Cuno, Hans Hellmuth, Dr. Dipl.-Phys.
Birkenstrasse 11
D-8411 Laaber(DE)(72) Erfinder: Hatzinger, Günther, Dipl.-Ing.
Wagnerweg 8
D-8124 Oberhaching(DE)(72) Erfinder: Späth, Werner, Dipl.-Phys.
Burgstallerstrasse 10
D-8150 Holzkirchen(DE)(74) Vertreter: Mehl, Ernst, Dipl.-Ing. et al.
Postfach 22 01 76
D-8000 München 22(DE)

(54) Optische Sender- und Empfängervorrichtung.

(57) Die Erfindung betrifft eine optische Sender- und Empfängervorrichtung, bei der als Lichtsender eine Leuchtdiode (15) in eine Öffnung (12) eines Lichtempfänger (13) eingesetzt ist, für den eine Fotodiode oder ein Fototransistor verwendet wird. In dieser Öffnung (12) endet eine Lichtfaserleitung (1) für bidirektionalen Datenaustausch. In der Sendephase der Leuchtdiode (15) arbeitet der Lichtempfänger (13) als Monitor, während bei Lichtaustritt aus dem Ende (2) der Lichtfaserleitung (1) die Leuchtdiode (15) kein Licht abgibt und lediglich der Lichtempfänger (13) in Empfangsbetrieb ist.

FIG 3



kabelmetal electro GmbH

Hannover

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

5 Berlin und München

Unser Zeichen

VPA 83 P 8007 E

Optische Sender- und Empfängervorrichtung

10 Die Erfindung betrifft eine optische Sender- und Empfängervorrichtung mit einem Lichtsender und einem Lichtempfänger, mit einer an den Lichtsender und den Lichtempfänger fest angekoppelten Lichtfaserleitung zur Übertragung optischer Signale und mit einer Steuereinrichtung, die
 15 den Betrieb des Lichtsenders steuert.

Für zahlreiche einfache Anwendungen ist eine bidirektionale Datenübertragung über eine einzige Lichtfaserleitung, an die Lichtsender und Lichtempfänger direkt angekoppelt sind, ausreichend, um so Daten in beiden Richtungen übertragen zu können. Unter Licht ist dabei wie im folgenden elektromagnetische Strahlung zu verstehen, deren Wellenlänge auch außerhalb des sichtbaren Bereichs liegen kann.

25 Die Fig. 1 und 2 zeigen verschiedene Möglichkeiten, mit denen ein bidirektonaler serieller Datenaustausch verwirklicht werden kann.

30 In Fig. 1 ist eine Lichtfaserleitung 1 gezeigt, die ein Ende 2 aufweist, aus dem Licht austritt bzw. in das Licht eingestrahlt wird. Eine Linse 3 fokussiert das von einem Lichtsender 5 ausgesandte und an einem halbdurchlässigen Spiegel 6 reflektierte Licht auf das Ende 2 der Lichtfaserleitung 1. Das aus diesem Ende 2 der Lichtfaserleitung 1 austretende Licht wird dagegen durch die Linse 3 parallel gerichtet und durch den halbdurchlässigen Spiegel 6
 35 Kot 1 Dx / 24.03.1983

hindurch auf einen Lichtempfänger 4 geworfen. Der nicht am halbdurchlässigen Spiegel 6 reflektierte Anteil des vom Lichtsender 5 ausg sandten Lichtes gelangt durch den Spiegel 6 hindurch zu einem Monitor 7.

5

Der Lichtempfänger 4, der Lichtsender 5 und der Monitor 7 sind mit einer Steuereinrichtung verbunden, die deren Betrieb so einstellt, daß der Lichtsender 5 kein Licht abgibt, wenn der Lichtempfänger 4 gerade auf Empfang geschaltet ist. Sendet dagegen der Lichtsender 5 Licht aus, dann ist der Lichtempfänger 4 abgeschaltet, während der Monitor 7 dazu dient, den Betrieb des Lichtsenders 5 zu überwachen und ihn diesem auftretende Störungen gegebenfalls zu melden.

15

Wenn an dem dem Ende 2 gegenüberliegenden Ende der Lichtfaserleitung 1 eine entsprechende Anordnung vorgesehen wird, dann ist es möglich, zwischen diesen Anordnungen Daten bidirektional über die Lichtfaserleitung 1 zu übertragen.

20

Fig. 2 zeigt eine ähnliche optische Sender- und Empfängervorrichtung, bei der einander entsprechende Bauteile mit dem gleichen Bezugszeichen wie in Fig. 1 versehen sind. Anstelle des halbdurchlässigen Spiegels 6 wird beim Beispiel von Fig. 1 aber eine zusätzliche kurze Lichtfaserleitung 1' verwendet, die an einer Koppelstelle 8 mit der zum Lichtsender 5 führenden Lichtfaserleitung 1 verspleißt ist und an ihrem der Koppelstelle 8 entgegengesetzten Ende zum Lichtempfänger 4 führt. Das an der Koppelstelle 8 liegende Ende der zusätzlichen Lichtfaserleitung 1' ist auf den Monitor 7 gerichtet.

35

Bei der in Fig. 2 dargestellten Sender- und Empfängervorrichtung ist zwar in halbdurchlässiger Spiegel 6 erforderlich; dafür werden aber vor dem Lichtempfänger 4 und

dem Monitor 7 zusätzliche Linsen 3' und 3'' benötigt. Außerdem ist die zusätzliche Lichtfaserleitung 1' erforderlich, die auch noch mit der Lichtfaserleitung 1 verspleißt werden muß.

5

Den in Fig. 1 und 2 gezeigten Sender- und Empfängervorrichtungen ist gemeinsam, daß sie für Lichtsender, Lichtempfänger und Monitor drei getrennte Bauelemente und überdies auch noch Zusatzeinrichtungen, wie beispielsweise den halbdurchlässigen Spiegel oder mehrere Linsen, benötigen. Zwar können Lichtsender, Lichtempfänger und Monitor auf Halbleiterbasis aufgebaut werden; dennoch bleibt der Gesamtaufwand nicht zuletzt wegen der Zusatzeinrichtungen beträchtlich.

15

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine optische Sender- und Empfängervorrichtung anzugeben, die einen bidirektionalen Datenaustausch mit möglichst wenigen Bauelementen und Zusatzeinrichtungen erlaubt.

20

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Lichtsender und der Lichtempfänger direkt an das gleiche Ende der Lichtfaserleitung angekoppelt sind und die Steuereinrichtung den Lichtempfänger so steuert, daß dieser wechselseitig mit dem Lichtsender arbeitet und auch als Monitor für den Lichtsender betreibbar ist.

In bevorzugter Weise ist der als Leuchtdiode gestaltete Lichtsender in eine Öffnung des als Fotodiode gestalteten 30 Lichtempfängers eingesetzt. Für die Leuchtdiode kann eine GaAs-Leuchtdiode oder eine GaAlAs-Leuchtdiode gegebenenfalls vom Burrus-Typ verwendet werden. Dagegen kann die Fotodiode beispielsweise eine pin-Diode oder eine Avalanche-Diode oder ein Fototransistor gegebenenfalls in 35 Darlington-Schaltung sein. In zweckmäßiger Weise dient die Öffnung des Lichtempfängers gleichzeitig zur Justierung

des Endes der Lichtfaserleitung. Diese Lichtfaserleitung kann in vorteilhafter Weise über eine Immersion mit Kunststoffabdeckung fest an den Lichtsender bzw. den Lichtempfänger angekoppelt werden.

5

Die Erfindung ermöglicht so eine "Huckepack"-Diodenanordnung für bidirektionalen seriellen Datenaustausch, bei der eine Leuchtdiode als Lichtsender mit einem relativ kleinen Austrittswinkel unter die Fläche einer größeren 10 Fotodiode, in der zur Einführung der Lichtfaserleitung ein Loch vorgesehen ist, so montiert wird, daß der Hauptstrahlkegel des von der Leuchtdiode abgestrahlten Lichtes sich unter dem Loch der Fotodiode befindet. Da der pn-Übergang der Fotodiode sich im Bereich des Loches befindet, wird alles reflektierte Licht, das aus dem Ende der 15 Lichtfaserleitung austritt und von der Leuchtdiode zurückgespiegelt wird, von der Fotodiode empfangen.

Die Steuereinrichtung bewirkt, daß in der Sendephase der 20 Leuchtdiode die Fotodiode auch als Monitor arbeitet, während in der Empfangsphase bei gleichzeitiger Umschaltung der Empfindlichkeit der Fotodiode diese in bereits vorgespanntem Zustand die Empfangsfunktion übernimmt. Durch diese "Vorbelichtung" der Fotodiode im Monitorbetrieb 25 werden besonders hohe Empfindlichkeitswerte erreicht.

Gegebenenfalls kann auch noch die Oberfläche der Leuchtdiode in bestimmten Bereichen verspiegelt werden, um so möglichst das gesamte, aus dem Ende der Lichtfaserleitung 30 austretende Licht zurück zur Fotodiode zu spiegeln.

Nachfolgend wird die Erfindung an Hand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

35 Fig. 1 und 2 herkömmliche optische Sender- und Empfänger- vorrichtungen,

Fig. 3 ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfin-
dung,
Fig. 4 ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfin-
dung, und
5 Fig. 5 Signale zur Erläuterung des Betriebs des
Lichtsenders und des Lichtempfängers in den
Ausführungsbeispielen der Fig. 3 und 4.

Fig. 3 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfin-
10 dung, bei dem eine Lichtleitfaser 1 mit ihrem Ende 2 in
eine Immersion 10 aus lichtdurchlässigem Kunststoff ein-
gebettet ist, die ihrerseits mit einer lichtundurchläs-
sigen Kunststoffabdeckung 11 versehen ist. Die Immersion
10 liegt in einem Loch 12 einer Fotodiode 13, deren
15 pn-Übergang 14 in der Nähe des Loches 12 verläuft. Am Bo-
den des Loches 12 ist eine Leuchtdiode 15 vorgesehen, de-
ren pn-Übergang 16 im Bereich des Loches 12 der Fotodiode
13 liegt. Die Leuchtdiode 15 und die Fotodiode 13 sind
über eine Klebstoffschicht 17 miteinander fest verbunden.

20 Weiterhin ist eine Steuereinrichtung 18 vorgesehen, an
die die Fotodiode 13 und die Leuchtdiode 15 angeschlossen
sind, was schematisch durch Leitungen 19, 20 angedeutet
ist. Wenn die Leuchtdiode gerade Licht aussendet, die
25 Vorrichtung also in einem Sendebetrieb S ist (vgl.
Fig. 5), dann arbeitet die Fotodiode 13 als Monitor,
d. h., sie nimmt einen geringen Teil des von der Leucht-
diode 15 ausgesandten Lichtes auf, um deren Betrieb zu
überwachen. Dieser Monitorbetrieb ist durch M in Fig. 5
30 angedeutet. Ist dagegen die Vorrichtung auf Empfangsbe-
trieb E, so ist die Leuchtdiode abgeschaltet und sendet
keine Signale aus. Dagegen hat die Fotodiode 13 ihre
höchste Empfindlichkeit und empfängt das aus dem Ende 2
der Lichtfaserleitung 1 austretende Licht.

Fig. 4 zeigt in anderes Ausführungsbeispiel der Erfindung, wobei einander entsprechende Bauteile mit den gleichen Bezugszeichen wie in Fig. 3 versehen sind. Bei diesem Ausführungsbeispiel wird der Durchmesser der Öffnung 5 12 auf die Leuchtdiode 15 hin größer; außerdem ist noch ein Spiegel 21 vorgesehen, der das aus dem Ende 2 der Lichtfaserleitung 1 austretende Licht zurück zur Fotodiode 13 leitet. Der Betrieb dieser Vorrichtung erfolgt in gleicher Weise, wie dies an Hand der Fig. 3 erläutert 10 wurde.

8 Patentansprüche

5 Figuren

Patentansprüche

1. Optische Sender- und Empfängervorrichtung mit einem Lichtsender und einem Lichtempfänger, mit einer an den
5 Lichtsender und den Lichtempfänger fest angekoppelten Lichtfaserleitung zur Übertragung optischer Signale und mit einer Steuereinrichtung, die den Betrieb des Lichtsenders steuert, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtsender (15) und der
10 Lichtempfänger (13) direkt an das gleiche Ende (2) der Lichtfaserleitung (1) angekoppelt sind und die Steuereinrichtung (18) den Lichtempfänger (13) so steuert, daß dieser wechselseitig mit dem Lichtsender (15) arbeitet und auch als Monitor für den Lichtsender (15) betreibbar
15 ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtsender (15) in eine Öffnung (12) des Lichtempfängers (13) eingesetzt
20 ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtsender (15) eine Leuchtdiode ist, und daß der Lichtempfänger (13)
25 eine Fotodiode oder ein Fototransistor ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchtdiode eine GaAs-Leuchtdiode oder eine GaAlAs-Leuchtdiode gegebenenfalls vom Burrus-Typ ist.
30
5. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtempfänger eine pin-Diode oder eine Avalanche-Diode oder ein Fototransistor gegebenenfalls in Darlington-Schaltung ist.
35

6. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnung (12) des Lichtempfängers (13) zur Justierung der Lichtfaserleitung (1) dient.

5

7. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtfaserleitung (1) über eine Immersion (10) mit Kunststoffabdeckung (11) fest an den Lichtsender (15) bzw. den Lichtempfänger (13) 10 in der Öffnung (12) des Lichtempfängers (13) angekoppelt ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, gekennzeichnet durch eine spiegelnde Oberfläche (21) im Bereich des Lichtsenders (15). 15

1/2

FIG 1

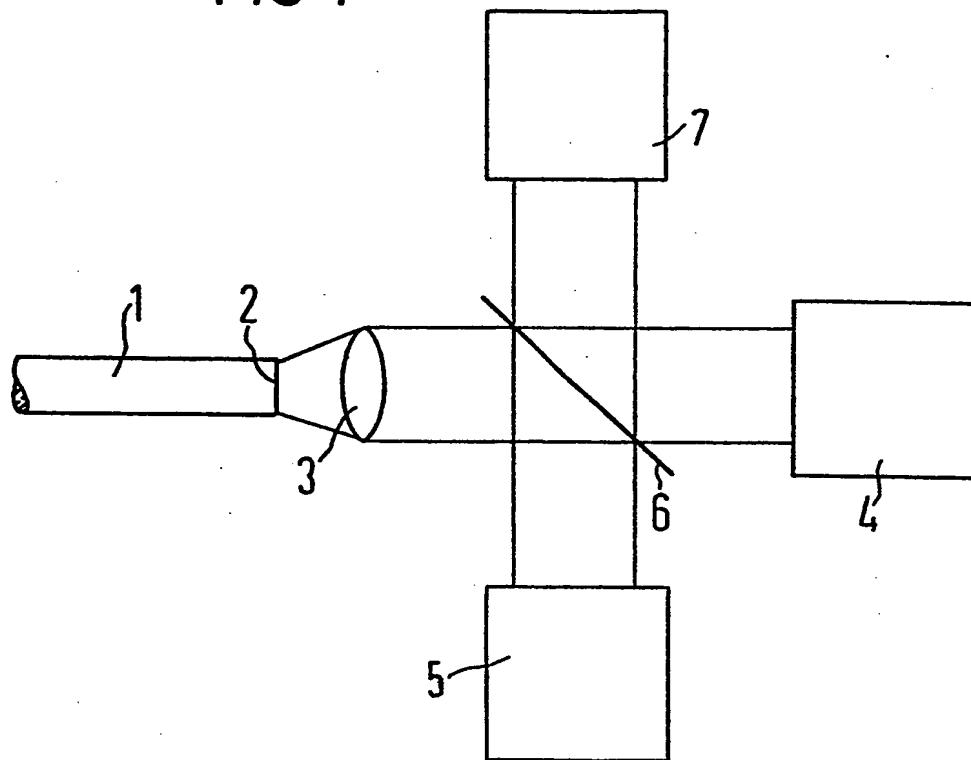
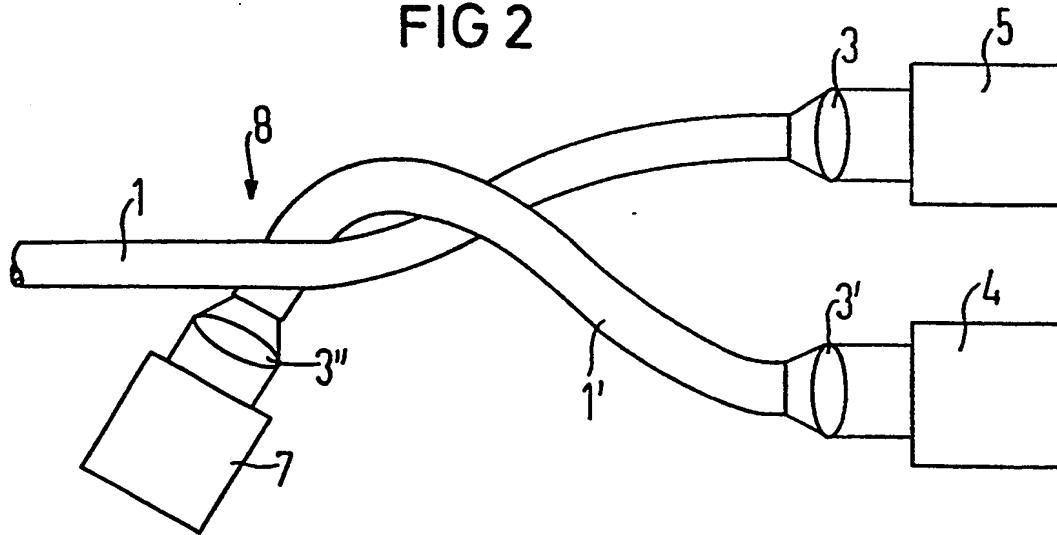


FIG 2



2/2

FIG 3

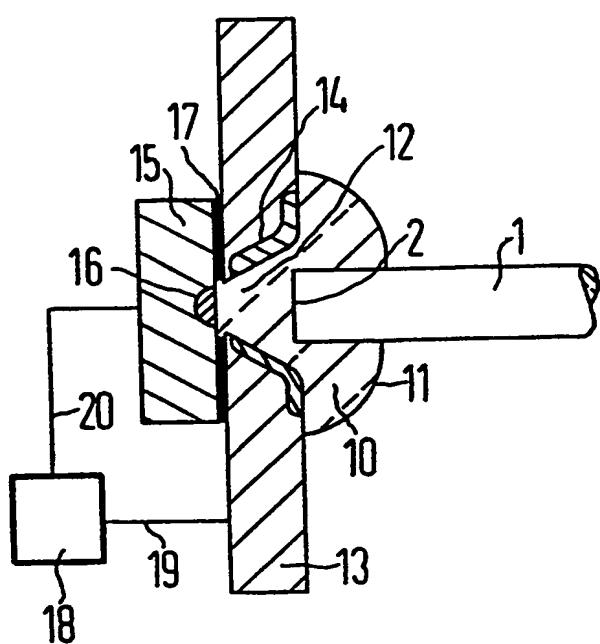


FIG 4

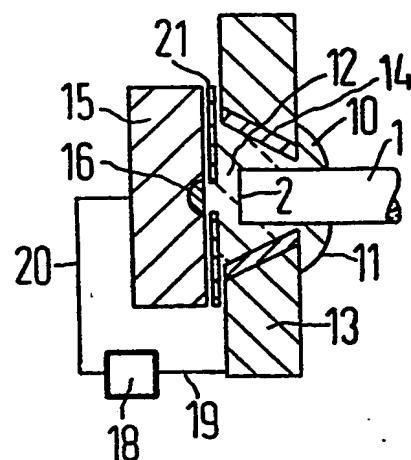
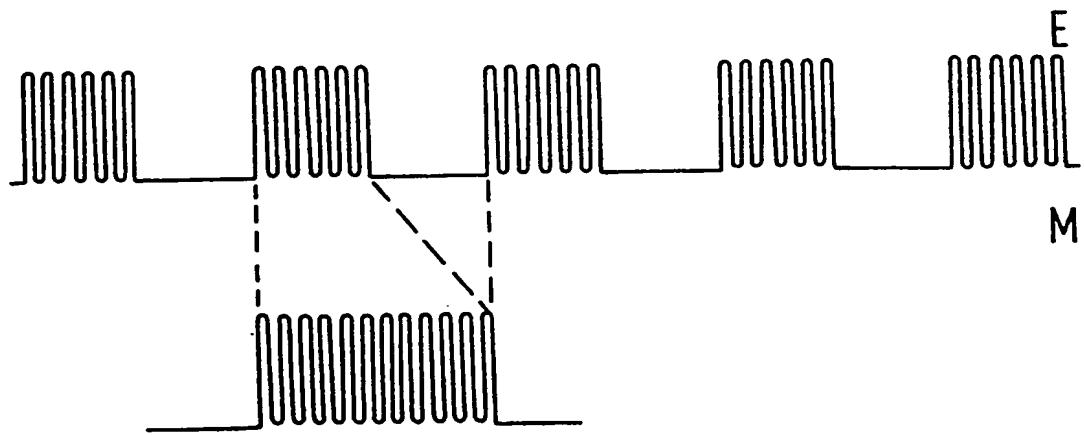
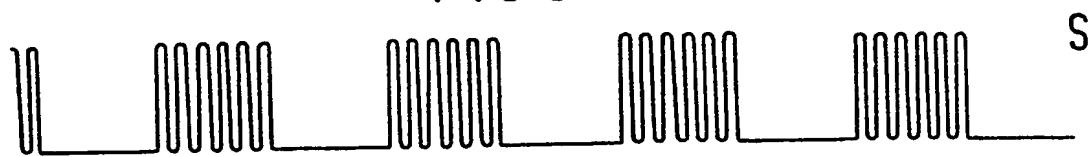


FIG 5



THIS PAGE BLANK (USPTO)